

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 315/99

(51) Int.Cl.⁷ : **F04C 15/04**

(22) Anmeldetag: 6. 5.1999

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2000

(45) Ausgabetag: 25. 7.2000

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

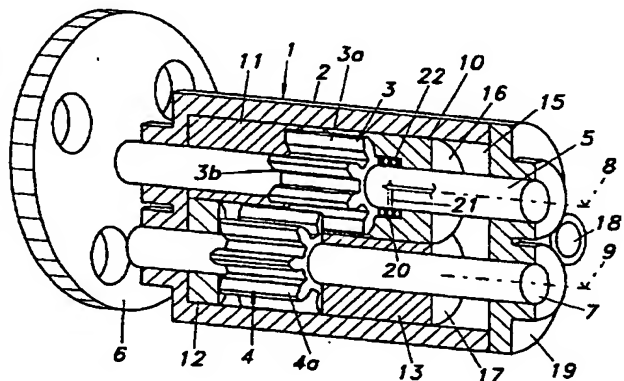
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

FEICHTINGER GERHARD ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) **ZAHNRADPUMPE MIT VERÄNDERBAREM FÖRDERVOLUMEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe (1) mit veränderbarem Fördervolumen mit zwei miteinander im Eingriff stehenden außenverzahnten Zahnrädern (3, 4), welche in einem Pumpengehäuse (2) drehbar gelagert sind, wobei zumindest eines der beiden Zahnräder (3) über eine Welle (5) antreibbar ist. Um auf möglichst einfache Weise eine drehzahlunabhängige Veränderung des Fördervolumens zu erreichen, ist vorgesehen, daß zur Veränderung der Zahneingriffsbreite (8) zumindest eines der beiden Zahnräder (4) axial verschiebbar ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zur Füllung von Toträumen Füllstücke (10, 11, 12, 13) innerhalb des Pumpengehäuses (2) vorgesehen sind.



Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe mit veränderbarem Fördervolumen mit zwei miteinander im Eingriff stehenden außenverzahnten Zahnradern, welche in einem Pumpengehäuse drehbar gelagert sind, wobei zumindest eines der beiden Zahnräder über eine Welle antreibbar ist.

Konventionelle Zahnradpumpen mit zwei miteinander kämmenden außenverzahnten Zahnradern weisen ein über eine Antriebswelle angetriebenes Zahnrad auf, welches das zweite Zahnrad treibt. Neben dem Zahnprofil und der Pumpendrehzahl ist die Zahnradbreite maßgeblich für den Volumenstrom des Fördermediums durch die Zahnradpumpe ausschlaggebend. Verluste, die durch das Kopfspiel der Zahnräder zum Pumpengehäuse und durch die Spielgebung an den Stirnseiten der Zahnräder entstehen, sind im Wirkungsgrad der Zahnradpumpe wiedergespiegelt. Zahnradpumpen dieser Art werden üblicherweise für Ölpumpen von Brennkraftmaschinen eingesetzt. Konventionelle Ölpumpen sind durch einen starren, nicht variablen Antrieb wie Kette, Zahnräder, Zahnriemen etc. in einem festen Drehzahlverhältnis mit der Kurbelwelle des Motors gekoppelt. Bei steigender Drehzahl des Motors wird auch die Ölpumpendrehzahl erhöht und damit die Förderleistung der Ölpumpe in Relation zur Motordrehzahl. Ölpumpen werden im allgemeinen für den schlechtesten Fall der Ölversorgung der Brennkraftmaschine über das gesamte Drehzahlfeld ausgelegt, das ist die Leerlaufdrehzahl bei größtem Spaltquerschnitt in den Lagerstellen, inklusive alle weiteren Verbrauchern am Motor wie Kolbenspritzdüsen zur Kolbenkühlung oder Turbolader etc. Aus dieser Auslegung ergibt sich, daß die Ölpumpe bei höheren Drehzahlen der Brennkraftmaschine über ein Vielfaches der benötigten Ölmenge für hohe Motordrehzahlen fördert. Die Mengenregelung an den tatsächlichen Verbrauch des jeweiligen Motorbetriebszustandes erfolgt durch Druckregelung und Absteuern der Übermenge an gefördertem Öl in den Ölsumpf oder durch Rückführen in den Ansaugkanal der Pumpe. Da die Zahnräder der Pumpe somit immer die maximale Ölmenge fördern, muß unabhängig vom tatsächlichen Bedarf stets annähernd die gleiche hohe Antriebsleistung bereitgestellt werden. Dies wirkt sich nachteilig auf den Wirkungsgrad aus.

Aus der DE 196 31 956 A1 ist eine Zahnradpumpe mit einstellbaren Verdrängungsvolumen bekannt. Ein Zahnrad der Zahnradpumpe weist Durchbrüche auf, welche sich von einer koaxialen Bohrung bis in die Zahnücken erstrecken. In der Bohrung ist ein Drehschieber mit wenigstens einem Steg, der eine teilzylindrische Mantelfläche aufweist und eine axiale Ausnehmung im Drehschieber begrenzt, drehfest auf einer das eine zahnradtragende Welle gelagert. Der Steg liegt mit seiner Mantelfläche in der Innenseite der Bohrung an, und die Ausnehmung ist mit der Niederdruckseite der Pumpe verbunden. Durch Verstellen des Drehschiebers kann das Verdrängungsvolumen entsprechend der Öffnungsweite der Durchbrüche eingestellt werden. Der Verstellmechanismus ist allerdings relativ aufwendig und weist relativ viele komplex geformte Einzelteile auf.

Weiters sind mengenveränderbare Flügelzellenpumpen und innenverzahnte Pumpen bekannt, bei denen die Mengenveränderbarkeit durch Verstellen der Exzentrität des Innenrotors zum Außenrotors erfolgt, etwa aus der US 4,097,204 A.

Aufgabe der Erfindung ist es diese Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise bei einer Zahnrادpumpe eine drehzahlunabhängige Verstellung des Fördervolumens zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, daß zur Veränderung der Zahneingriffsbreite zumindest eines der beiden Zahnräder axial verschiebbar ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zur Füllung von Toträumen Füllstücke innerhalb des Pumpengehäuses vorgesehen sind. Durch Verschiebung der beiden im Eingriff stehenden Zahnrädern relativ zueinander in Achsrichtung kann die Zahneingriffsbreite und somit die Fördermenge stufenlos variiert werden. Die Zahnbreite der Zahnräder kann dabei für den schlechtesten Fall der Ölversorgung ausgelegt werden. Tatsächliche Fördermenge und die wirksame Pumpleistung entspricht aber der jeweiligen wirksamen Zahneingriffsbreite. Die Antriebsleistung der Pumpe entspricht somit nur mehr der tatsächlich gewünschten Fördermenge, der Wirkungsgrad kann somit wesentlich verbessert werden.

Um Kurzschlußströmungen und Leckagen so gering wie möglich zu halten, ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein erstes Füllstück pro Zahnrad den Totraum der Zahnradzwischenräume eines Zahnrades außerhalb der Zahneingriffsbreite füllt. Um die durch die Zwischenräume der Zahnradzähne außerhalb der Zahneingriffsbreite gebildeten Toträume zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn das erste Füllstück komplementär zum Zahnrad verzahnt und achsgeleich zu diesem angeordnet ist, wobei erstes Füllstück und Zahnrad relativ zueinander axial bewegbar gelagert sind, und wobei das erste Füllstück mit dem Zahnrad umlaufend ausgebildet ist.

Eine sehr kompakte Ausführung ergibt sich, wenn der Außendurchmesser des ersten Füllstückes im wesentlichen dem Kopfkreisdurchmesser des Zahnrades entspricht. In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß das erste Füllstück kronenartig ausgebildet ist und einen im wesentlichen zylindrischen scheibenförmigen Tragteil und einen Zahnteil mit den Zähnen der Komplementärverzahnung aufweist, wobei die Zähne der Komplementärverzahnung axial am Tragteil angeordnet sind, so daß die Zähne des ersten Füllstückes von einer Stirnseite des Zahnrades in die Zwischenräume des Zahnrades einschiebbar sind. Weiters ist es zur Vermeidung von Leckagen vorteilhaft, wenn pro Zahnrad an der dem ersten Füllstück gegenüberliegenden Stirnseite des Zahnrades ein zweites, im wesentlichen zylindrisches Füllstück, vorzugsweise achsgeleich mit dem Zahnrad, rotationsfest im Pumpengehäuse angeordnet ist. Der Außendurchmesser des zweiten Füllstückes entspricht dabei im wesentlichen dem Kopfkreisdurchmesser des benachbarten Zahnrades. In einer sehr vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß das erste Zahnrad, welches vorzugsweise mit einer Antriebswelle verbunden ist, axial unverschiebbar ausgebildet ist und das zweite Zahnrad axial verschiebbar auf einer Achse gelagert ist. Durch Verschieben des getriebenen zweiten Zahnrades längs seiner Drehachse wird somit eine Veränderung der im Eingriff befindlichen Zahnradbreite der beiden Zahnräder bewirkt und somit eine Varie- rung des

Fördervolumens erreicht. Ist die Zahnradpumpe eine Ölpumpe einer Brennkraftmaschine, so kann das Fördervolumen besser an die jeweilige Motordrehzahl oder generell an den Ölverbrauch des jeweiligen Motorbetriebszustandes angepaßt werden.

Weiters ist vorgesehen, daß die ersten Füllstücke des ersten und des zweiten Zahnrades und die zweiten Füllstücke des ersten und zweiten Zahnrades auf unterschiedlichen Seiten einer auf die Zahnradachsen normalen Bezugsebene liegen, wobei die Bezugsebene durch die dem zweiten Füllstück zugewandte Stirnseite des ersten Zahnrades definiert ist, und das erste Füllstück des einen Zahnrades und das zweite Füllstück des anderen Zahnrades jeweils benachbart zueinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise das zweite Füllstück zumindest eines Zahnrades einen zylindrischen Freischnitt im Bereich des benachbarten ersten Füllstückes des jeweils anderen Zahnrades aufweist. Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, daß das erste Füllstück zumindest eines Zahnrades, vorzugsweise des ersten Zahnrades, axial verschiebbar und das zweite Füllstück dieses Zahnrades axial unverschiebbar ausgeführt ist, und daß das zweite Füllstück zumindest eines Zahnrades, vorzugsweise des zweiten Zahnrades, axial verschiebbar und das erste Füllstück unverschiebbar ausgeführt ist.

Das erste Füllstück des ersten Zahnrades, das zweite Füllstück des zweiten Zahnrades und das zweite Zahnrad selbst werden zugleich axial verschoben. Um eine Rückstellung in die Ausgangslage zu bewirken, ist vorgesehen, daß zwischen dem ersten Füllstück und dem benachbarten Zahnrad jeweils eine Rückstellfeder angeordnet ist. Die Verschiebung des zweiten Zahnrades kann pneumatisch, mechanisch oder elektromagnetisch erfolgen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß die Verschiebung des zweiten Zahnrades hydraulisch durch Druckbeaufschlagung einer den Zahnradern abgewandten, an einen Druckraum grenzenden Stirnfläche zumindest eines axial verschiebbaren Füllstückes erfolgt, wobei der Druckraum vorzugsweise mit der Ausgangsseite der Zahnradpumpe strömungsverbindbar ist. Erfolgt die Verschiebung des zweiten Zahnrades auf diese Weise durch den Ausgangsdruck der Zahnradpumpe, so kann diese selbstregelnd ausgeführt sein. Die wirksame Zahneingriffsbreite wird somit kontinuierlich an den tatsächlich benötigten Förderdruck angepaßt.

Als Material für die ersten und zweiten Füllstücke kann Metall, wie Bronze, Aluminium oder dergleichen, oder auch ein gegenüber dem Fördermedium unempfindlicher Kunststoff eingesetzt werden.

In einer sehr einfachen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß das zweite Füllstück des ersten Zahnrades durch das Pumpengehäuse gebildet ist. Das zweite Füllstück des ersten Zahnrades kann aber auch drehbar gegenüber der Antriebswelle, aber positionsorientiert gegenüber dem Pumpengehäuse angeordnet sein. Die Positionsorientierung kann über eine Keilnut und einem Keil erfolgen.

Die ersten Füllstücke werden über die Rückstellfedern an den Stirnseiten des jeweiligen benachbarten Zahnrades abgestützt.

Um Leckagen, die durch Spaltverluste und Lauftoleranzen in die die Rückstellfedern aufnehmenden Federräume ableiten zu können, ist vorgesehen, daß die Welle des ersten Zahnrades und/oder die Achse des zweiten Zahnrades im Bereich der Rückstellfedern zumindest eine mit einem Leckölsystem verbundene Leckölbohrung aufweist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Schrägansicht der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe, Fig. 2 und 3 teilweise geschnittene Seitenansichten der Zahnradpumpe, Fig. 4 die Zahnradpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 2, Fig. 5 die Zahnradpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 2 und Fig. 6 ein erstes Füllstück der Zahnradpumpe in einer Schrägansicht.

Die Zahnradpumpe 1 weist ein Pumpengehäuse 2 auf, in welchem zwei miteinander kämmende außenverzahnte Zahnräder 3, 4 angeordnet sind. Das erste Zahnrad 3 wird über die Welle 5 angetrieben. Mit Bezugszeichen 6 ist ein Treibrad, beispielsweise ein Antriebsritzel, angedeutet.

Das erste Zahnrad 3 treibt das mit diesem im Eingriff stehende zweite Zahnrad 4 an, welches auf einer Achse 7 drehbar und axial verschiebbar gelagert ist. Mit Bezugszeichen 8 ist die Drehachse des ersten Zahnrades 3 und mit Bezugszeichen 9 die Drehachse des zweiten Zahnrades 4 bezeichnet.

Achsgleich zum ersten Zahnrad 3 ist an jeder Stirnseite des ersten Zahnrades 3 jeweils ein Füllstück 10, 11 angeordnet. Das im wesentlichen kronenförmige erste Füllstück 10 besteht aus einem im wesentlichen scheibenförmigen Tragteil 10a, und einem Zahnteil 10b mit am Tragteil 10a angeordneten Zähnen 10c, welche eine zu den Zähnen 3a des ersten Zahnrades 3 komplementäre Form aufweisen wie in Fig. 6 gezeigt ist. Das erste Füllstück 10 ist axial verschiebbar auf der Antriebswelle 5 angeordnet und führt die gleiche Drehbewegung wie das erste Zahnrad 3 aus, indem es in die Zahnzwischenräume des ersten Zahnrades 3 eingreift und dieses teilweise hülsenartig umfaßt. Die komplementären Zähne 10c des ersten Füllstückes 10 sind so dimensioniert, das bei minimalen Spiel zwischen dem ersten Zahnrad 3 und dem Zahnteil 10b eine axiale Verschiebung der Zähne 10c in die Zahnzwischenräume der Zähne 3a des ersten Zahnrades 3 außerhalb der Zahneingriffsbreite B möglich ist.

Das zweite Füllstück 11 ist im wesentlichen als Kreiszylinder ausgebildet und kann mit dem Pumpengehäuse 2 verbunden oder mit diesem einteilig ausgeführt sein.

Analog zum ersten Zahnrad 3 sind auch zum zweiten Zahnrad 4 achsgleich ein erstes Füllstück 12 mit Tragteil 12a und Zahnteil 12b und ein zweites Füllstück 13, allerdings seitenvertauscht gegenüber dem ersten Zahnrad 3, angeordnet. Das erste Füllstück 10 des ersten Zahnrades 3 und das erste Füllstück 12 des zweiten Zahnrades 4 befinden sich somit auf verschiedenen Seiten einer auf die Drehachse 8, 9 normalen Bezugsebene 14, welche die dem zweiten Füllstück 11 zugewandte Stirnseite 3b des ersten Zahnrades 3 beinhaltet. Auch die zweiten Füllstücke 11 und 13 des ersten Zahnrades 3 und des Zahnrades 4 befinden sich auf verschiedenen Seiten dieser Bezugsebene 14. Im Gegensatz zum ersten Füllstück 10 des ersten Zahnrades 3 ist das erste Füllstück 12 des zweiten Zahnrades 4 axial nicht verschiebbar,

es führt aber die gleiche Drehbewegung wie das zweite Zahnrad 4 um die Drehachse 9 aus. Das zweite Füllstück 13 des zweiten Zahnrades 4 hingegen ist verschiebbar, aber drehfest auf der Achse 7 angeordnet.

Das erste und zweite Füllstück 10, 13 bzw. 12, 11 von verschiedenen Zahnrädern 3, 4 grenzen somit direkt seitlich aneinander, wobei nur das erste Füllstück 10, 12 eine Drehbewegung ausführt. Um den Durchlauf des ersten Füllstückes 10, 12 bzw. des entsprechenden Zahnrades 3, 4 zu ermöglichen, weist das zweite Füllstück 11, 13 jeweils einen zylindersegmentförmigen Freischnitt 11a bzw. 13a auf, wie am deutlichsten aus den Figuren 4 und 5 hervorgeht.

Das erste Füllstück 10 des ersten Zahnrades 3, das zweite Füllstück 13 des zweiten Zahnrades 4 und das zweite Zahnrad 4 können zugleich gegenüber dem Zahnrad 3 axial entgegen der Kraft der Rückstellfedern 22 bzw. 23 zwischen dem ersten Füllstück 10 und dem ersten Zahnrad 3 bzw. dem ersten Füllstück 12 und dem zweiten Zahnrad 4 verschoben werden. Durch die Verschiebung des zweiten Zahnrades 4 relativ zum ersten Zahnrad 3 wird die wirksame Zahneingriffsbreite B verändert und somit das Fördervolumen variiert. Bei Verschiebung des zweiten Zahnrades 4 werden die Zahnzwischenräume außerhalb der Zahneingriffsbreite B durch die komplementären Zähne 10c, 12c der ersten Füllstücke 10, 12 ausgefüllt, und somit Toträume vermieden. Zusammen mit den zweiten Füllstücke 11, 13 werden stirnseitige, aber auch radiale Leckagen verhindert.

Die Verschiebung des zweiten Zahnrades 4 kann in einfacher Weise hydraulisch erfolgen, indem die den Zahnrädern 3, 4 abgewandten und an einen Druckraum 15 grenzenden Stirnseiten 16, 17 mit Druck beaufschlagt werden. Der Druckraum 15 kann dabei über eine Öffnung 18 im Gehäusedeckel 19 mit der nicht weiter dargestellten Ausgangsseite der Zahnradpumpe 1 verbunden sein. Dadurch wird die Zahnradpumpe 1 selbsttätig auf einen vordefinierten Förderdruck eingeregelt.

Wie in Fig. 1 durch strichlierte Linien angedeutet ist, können die Federräume 20, in welchen die Rückstellfedern angeordnet sind, über Entlastungsbohrungen 21 mit einem nicht weiter dargestellten Leckagesystem verbunden sein, wodurch Ölmengen, die durch Spaltverlust und Lauftoleranzen in die Federräume gelangen, abgeleitet werden können.

ANSPRÜCHE

1. Zahnradpumpe (1) mit veränderbarem Fördervolumen mit zwei miteinander im Eingriff stehenden außenverzahnten Zahnrädern (3, 4), welche in einem Pumpengehäuse (2) drehbar gelagert sind, wobei zumindest eines der beiden Zahnräder (3) über eine Welle (5) antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Veränderung der Zahneingriffsbreite (B) zumindest eines der beiden Zahnräder (4) axial verschiebbar ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zur Füllung von Toträumen Füllstücke (10, 11, 12, 13) innerhalb des Pumpengehäuses (2) vorgesehen sind.
2. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein erstes Füllstück (10, 12) pro Zahnrad (3, 4) den Totraum der Zahnradzwischenräume eines Zahnrades (3, 4) außerhalb der Zahneingriffsbreite (B) füllt.
3. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Füllstück (10, 12) komplementär zum Zahnrad (3, 4) verzahnt und achsgleich zu diesem angeordnet ist, wobei erstes Füllstück (10, 12) und Zahnrad (3, 4) relativ zueinander axial bewegbar gelagert sind, und wobei das erste Füllstück (10, 12) mit dem Zahnrad (3, 4) umlaufend ausgebildet ist.
4. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser des ersten Füllstückes (10, 12) im wesentlichen dem Kopfkreisdurchmesser des Zahnrades (3, 4) entspricht.
5. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Füllstück (10, 12) kronenartig ausgebildet ist und einen im wesentlichen zylindrischen scheibenförmigen Tragteil (10a, 12a) und einen Zahnteil (10b, 12b) mit Zähnen (10c, 12c) der Komplementärverzahnung aufweist, wobei die Zähne der Komplementärverzahnung axial am Tragteil (10a, 12a) angeordnet sind, so daß die Zähne (3a, 4a) des ersten Füllstückes (10, 12) von einer Stirnseite des Zahnrades (3, 4) in die Zwischenräume des Zahnrades (3, 4) einschiebbar sind.
6. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß pro Zahnrad (3, 4) an der dem ersten Füllstück (10, 12) gegenüberliegenden Stirnseite des Zahnrades (3, 4) ein zweites, im wesentlichen zylindrisches Füllstück (11, 13), vorzugsweise achsgleich mit dem Zahnrad (3, 4), rotationsfest im Pumpengehäuse (2) angeordnet ist.
7. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser des zweiten Füllstückes (11, 13) im wesentlichen dem Kopfkreisdurchmesser des Zahnrades entspricht.
8. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Zahnrad (3) axial unverschiebbar auf einer Welle (5) und das zweite Zahnrad (4) axial verschiebbar auf einer Achse (7) gelagert ist.

9. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Füllstücke (10, 12) des ersten und des zweiten Zahnrades (3, 4) und die zweiten Füllstücke (11, 13) des ersten und zweiten Zahnrades (3, 4) auf unterschiedlichen Seiten einer auf die Zahnradachsen (8, 9) normalen Bezugsebene (14) liegen, wobei die Bezugsebene (14) durch die dem zweiten Füllstück (11) zugewandte Stirnseite (3b) des ersten Zahnrades (3) definiert ist, und das erste Füllstück (10, 12) des einen Zahnrades (3, 4) und das zweite Füllstück (13, 11) des anderen Zahnrades (4, 3) jeweils benachbart zueinander angeordnet sind.
10. Zahnpumpe (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Füllstück (11, 13) zumindest eines Zahnrades (3, 4) einen zylindrischen Freischnitt (11a, 13a) im Bereich des benachbarten ersten Füllstückes (12, 10) des jeweils anderen Zahnrades (4, 3) aufweist.
11. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Füllstück (13) zumindest eines Zahnrades, vorzugsweise des zweiten Zahnrades (4) axial verschiebbar und das erste Füllstück (12) dieses Zahnrades (4) axial unverschiebbar ausgeführt ist.
12. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Füllstück (10) zumindest eines Zahnrades, vorzugsweise des ersten Zahnrades (3), axial verschiebbar und das zweite Füllstück (11) dieses Zahnrades (3) axial unverschiebbar ausgeführt ist.
13. Zahnradpumpe (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Füllstück (10) des ersten Zahnrades (3) und das zweite Füllstück (13) des zweiten Zahnrades (4) gleichzeitig mit dem zweiten Zahnrad (4) axial verschiebbar ist.
14. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem ersten Füllstück (10, 12) und dem benachbarten Zahnrad (3, 4) jeweils eine Rückstellfeder (22, 23) angeordnet ist, welche das erste Füllstück (10, 12) und das Zahnrad (3, 4) gegeneinander abstützen.
15. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschiebung des Zahnrades (4) pneumatisch, mechanisch oder elektromagnetisch erfolgt.
16. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschiebung des Zahnrades (4) hydraulisch durch Druckbeaufschlagung einer den Zahnrädern (3, 4) abgewandten, an einen Druckraum (15) grenzenden Stirnfläche (16, 17) zumindest eines axial verschiebbaren Füllstückes (10, 12) erfolgt, wobei der Druckraum (15) vorzugsweise mit der Ausgangsseite der Zahnradpumpe (1) strömungsverbindbar ist.
17. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eines der Füllstücke (10, 11, 12, 13) aus Metall oder aus Kunststoff besteht.

18. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Füllstück (11) des ersten Zahnrades (3) durch das Pumpengehäuse (2) gebildet ist.
19. Zahnradpumpe (1) nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (5) des ersten Zahnrades (3) und/oder die Achse (7) des zweiten Zahnrades (4) im Bereich der Rückstellfedern (22, 23) zumindest eine mit einem Leckölsystem verbundene Leckölbohrung (21) aufweist.

Fig. 1

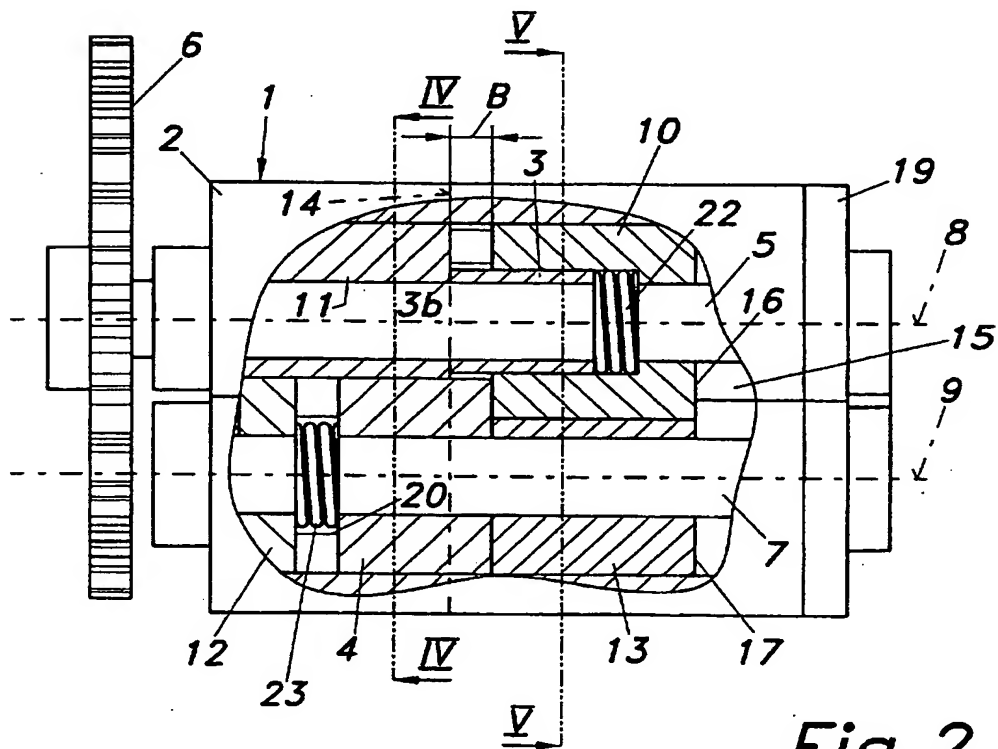
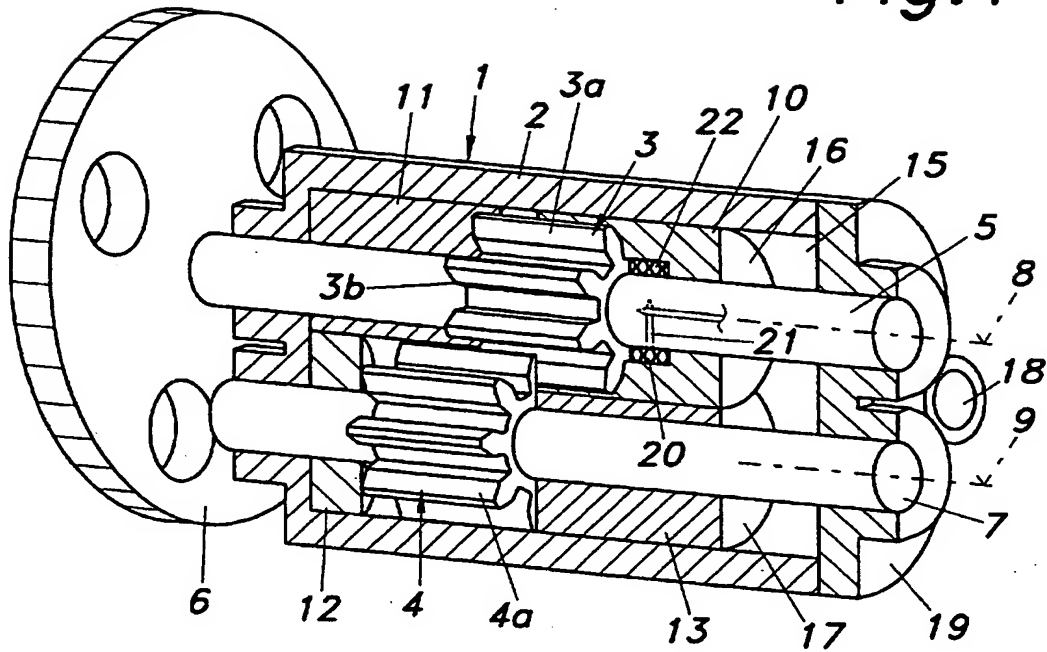
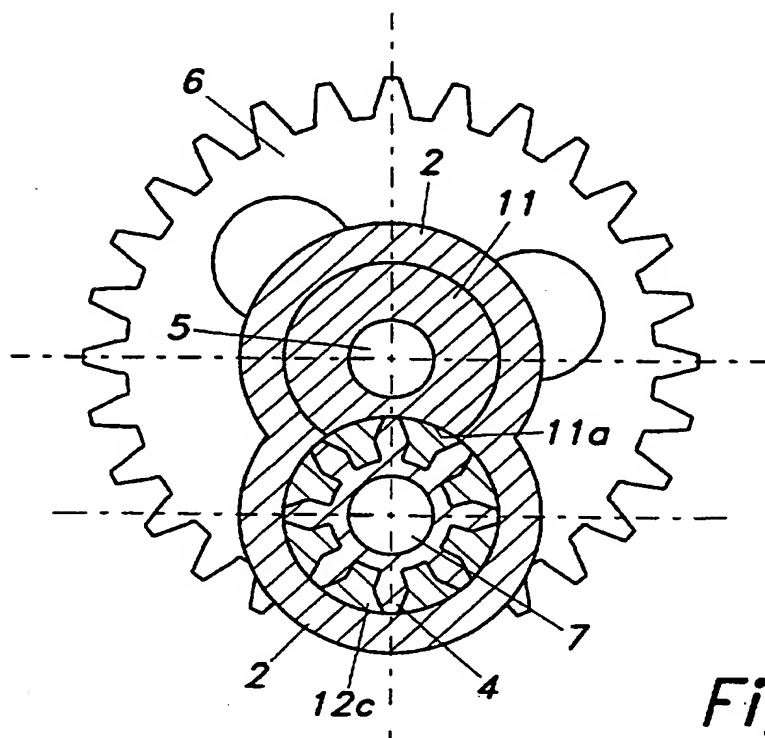
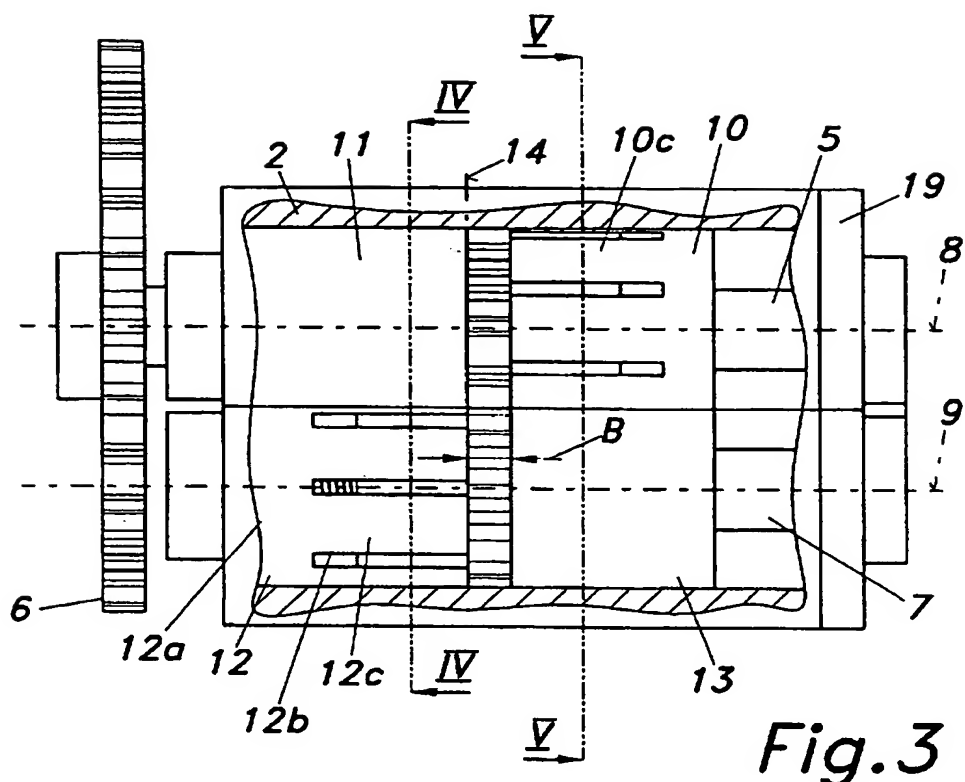


Fig. 2



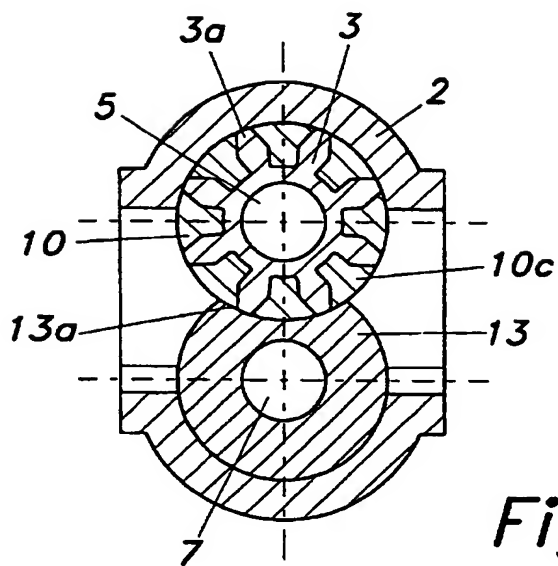


Fig. 5

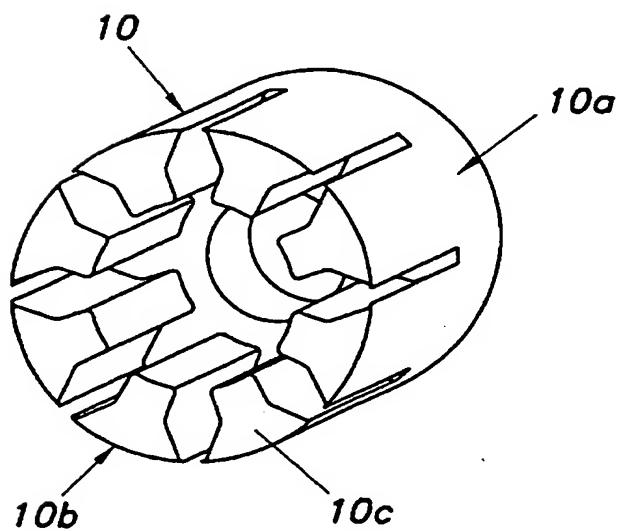


Fig. 6



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
 TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
 Postscheckkonto Nr. 5.160.000; UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 14 GM 315/99-1

Ihr Zeichen: 54.392

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 04 C 15/04

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 04 C

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 12 Uhr 30, Dienstag 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 01 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 01 / 534 24 - 725.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	EP 478 514 A1 (BUSSI); 1. April 1992 (01.04.92)	1-19
X	US 4 740 142 A (ROHS); 13. Mai 1987 (13.05.87)	1-19
X	US 3 588 295 A (BURK); 28. Juni 1971 (28.06.71)	1-19
X	GB 1 265 407 A (BOUNSALL); 1. März 1972 (01.03.72)	1-19

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für den Fachmann naheliegend ist.

„X“ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;

EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;

RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);

WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 7. Jänner 2000 Prüfer: Dipl. Ing. Werdecker



AT 003 767 U1

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95

TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

Folgeblatt zu 14 GM 315/99-1

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	GB 2 265 945 A (LEE); 13. Oktober 1993 (13.10.93)	1-19
X	DE 41 21 074 A1 (PIERBURG); 7. Jänner 1993 (07.01.93)	1-19
X	DE 43 03 494 A1 (EHLEN); 11. August 1994 (11.08.94)	1-19
X	DE 15 53 234 A (TUCHHAGEN); 19. März 1970 (19.03.70)	1-19
X	DE 15 53 288 A (ZELCK); 19. März 1970 (19.03.70)	1-19
X	DE 23 27 556 A (STUBENRUSS); 6. Feber 1975 (06.02.1975)	1-19
X	DE 20 08 952 A (TUPPECK); 9. September 1971 (09.09.71)	1-19
X	DD 123 825 A (SELLE); 19. Jänner 1977 (19.01.77)	1-19
X	DE 350 661 C (LENDL); 23. März 1922 (23.03.22)	1-19
X	CH 241 075 A (ASCOLI); 1. Juni 1946 (01.06.46)	1-19
X	DE 801 187 C (MOSKOPP); 28. Dezember 1950 (28.12.50)	1-19
X	GB 930 913 A (SERCK); 10. Juli 1963 (10.07.63)	1-19
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		